

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年11月 8日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-341040

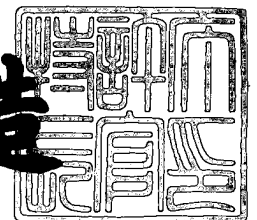
出 願 人
Applicant (s):

トヨタ自動車株式会社

2001年 1月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3110362

【書類名】 特許願

【整理番号】 00-06004Z

【提出日】 平成12年11月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01N 3/08

【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 矢作 秀夫

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089244

【弁理士】

【氏名又は名称】 遠山 勉

【連絡先】 03-3669-6571

【選任した代理人】

【識別番号】 100090516

【弁理士】

【氏名又は名称】 松倉 秀実

【選任した代理人】

【識別番号】 100098268

【弁理士】

【氏名又は名称】 永田 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100100549

【弁理士】

【氏名又は名称】 川口 嘉之

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第352459号

【出願日】 平成11年12月10日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012092

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関と、この内燃機関の排気通路に設けられた排気浄化触媒とを備えた内燃機関の排気浄化装置であり、

排気流入口と排気流出口が形成された筐体と、前記筐体に内装された触媒担体と、前記触媒担体に担持された触媒物質とを備え、前記排気浄化触媒の触媒担体の一部には、他の部位に比して通気抵抗が低くなるように構成した低抵抗部を設け、この低抵抗部を触媒担体に流入する排気の流速が高い部位に配設したことを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 2】 前記低抵抗部は、前記触媒担体に切り欠き部を形成することにより通気抵抗を低くした部位であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 3】 前記切り欠き部は、前記触媒担体における排気の流入側端面に設けたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 4】 前記触媒担体における前記切り欠き部より排気の流れ方向下流に位置する部位には、他の部位に比して多量の触媒物質が担持されていることを特徴とする請求項 3 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 5】 前記切り欠き部は、前記触媒担体における排気の流出側端面に設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 6】 前記切り欠き部より排気の流れ方向上流に位置する部位には、他の部位に比して多量の触媒物質が担持されていることを特徴とする請求項 5 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 7】 前記切り欠き部は、複数形成されていることを特徴とする請求項 3 から 6 のいずれかに記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 8】 前記切り欠き部は、環状であることを特徴とする請求項 3 から 7 のいずれかに記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 9】 前記切り欠き部は、傾斜した排気誘導路を含んでいることを特徴とする請求項 3 から 8 のいずれかに記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 1 0】前記切り欠き部は、円錐形であることを特徴とする請求項 9 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は内燃機関の排気浄化触媒に係り、特に早期昇温のための触媒構造に関

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば、希薄燃焼可能な内燃機関より排出される排気から NO_x を浄化する排気浄化装置として、吸蔵還元型 NO_x 触媒に代表される NO_x 吸収剤がある。 NO_x 吸収剤は、流入排気の空燃比がリーン（即ち、酸素過剰雰囲気下）のときに NO_x を吸収し、流入排気の酸素濃度が低下したときに吸収した NO_x を放出するものであり、この NO_x 吸収剤の一種である吸蔵還元型 NO_x 触媒は、流入排気の空燃比がリーン（即ち、酸素過剰雰囲気下）のときに NO_x を吸収し、流入排気の酸素濃度が低下したときに吸収した NO_x を放出し N_2 に還元する触媒である。

【0 0 0 3】

この吸蔵還元型 NO_x 触媒（以下、単に触媒あるいは NO_x 触媒ということもある）を希薄燃焼可能な内燃機関の排気通路に配置すると、リーン空燃比の排気が流れたときには排気中の NO_x が触媒に吸収され、ストイキ（理論空燃比）あるいはリッチ空燃比の排気が流れたときに触媒に吸収されていた NO_x が NO_2 として放出され、さらに排気中の HC や CO などの還元成分によって N_2 に還元され、即ち NO_x が浄化される。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような触媒を含め、一般に排気浄化をするには、触媒温度が所定の温度領域まで昇温されなければならない。

【0 0 0 5】

したがって、効果的な排気浄化の観点からは内燃機関の始動からできるだけ早く触媒が昇温されることが望まれる。すなわち、昇温されない状態で排気が触媒

通過すると、未浄化の排気がそのまま大気中に放出される虞がある。

【 0 0 0 6 】

このため、内燃機関の始動時における排気の浄化を行うために、スタートキャットと呼ばれる触媒を内燃機関の排気口直近に設け、排気管の上流段階で早期に排気による昇温が行われるようにすることもある。

【 0 0 0 7 】

しかし、スタートキャットを設けた場合であっても、より早く触媒温度が所定の活性領域に達することが望ましいことには変わりはない。

一方、内燃機関から触媒までの排気通路を曲げることなく直線状に形成することは車両の設計上困難であることが多く、触媒上流側の排気通路の形状によっては排気が偏流し、触媒に流入する排気の流速が変化したり、排気が触媒に当たる位置が偏る等の現象が生じる。

【 0 0 0 8 】

そのため、例えば実開平 1 - 1 1 9 8 2 0 号公報では、触媒担体の各通路の圧力損失を中心部で小さくし、排気の流れを中心部に向けることで、排気の数度方向が外周部を向いていても、触媒担体の各通路に流入する排気の流速を均一にすることが開示されている。

【 0 0 0 9 】

ところが本件発明者等は、種々検討した結果、排気の流速を均一にして触媒全体を暖めるよりもヒートスポットを設け、その部分を集中的に昇温させて、その熱を触媒の他の部分に伝達するようにすれば、触媒全体のより早い昇温が可能であることを見出した。

【 0 0 1 0 】

本発明は、かかる観点に基づいてなされたものであり、内燃機関始動後の触媒の昇温速度を早めることを課題とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明は前記課題を解決するために、以下の手段を採用した。

すなわち本発明では、内燃機関と、この内燃機関の排気通路に設けられた排気

浄化触媒とを備えた内燃機関の排気浄化装置であり、

排気流入口と排気流出口が形成された筐体と、前記筐体に内装された触媒担体と、前記触媒担体に担持された触媒物質とを備え、前記排気浄化触媒の触媒担体の一部には、他の部位に比して通気抵抗が低くなるように構成した低抵抗部を設け、この低抵抗部は触媒担体に流入する排気の流速が高い部位に配設したことを特徴とする。

【0012】

排気浄化触媒の触媒担体に設けた低抵抗部では通気抵抗が低下するので、その部分では排気が触媒担体中を流れやすくなり、排気の流速が速められる。よって低抵抗部における所定時間当たりの排気流量が増加して、低抵抗部では排気から触媒への熱の伝達量を増大させることができる。するとこの低抵抗部にはヒートスポットが生じ、このヒートスポットは他の部分に比べて早く昇温するので、ヒートスポットが火種となって周囲に昇温領域が広がる。このようにすれば、均一に排気が流入する場合に比較して触媒全体の昇温時間が早まる。

【0013】

この場合、前記低抵抗部は、前記触媒担体において該触媒担体を流入する排気の流速が高い部位に形成されるので、排気が高速で触媒に流入する低抵抗部においては、昇温作用が早く生じるため、触媒全体の温度上昇速度が早くなる。

【0014】

また前記排気通路に、触媒に流入する排気が偏流するように排気偏流路を形成し、この排気偏流路から流入する最も速い排気の流れに対し、低抵抗部が対向するように配置することが可能である。

【0015】

前記低抵抗部は、前記触媒担体に切り欠き部を形成することにより通気抵抗を低くした部位とすることができる。このような切り欠き部を形成することで、前記触媒担体の一部の排気の流入側から流出側までの距離が短くなり、その部分の通気抵抗が小さくなる。

【0016】

前記切り欠き部は、前記触媒担体における上流側端面に形成することができる

。切り欠き部の深さは、触媒の全長の $1/10 \sim 2/10$ 程度が適当であるが、特に限定されない。

【0017】

また、前記切り欠き部は、排気の流れ方向下流側に向けて徐々に断面径小とした形状とするとよい。このようにすると円錐状の凹部が形成され、その円錐の先端に向かって排気が集中し、その部分が他の部分に比べて急速に昇温される。

【0018】

前記触媒担体における前記切り欠き部より排気の流れ方向下流に位置する部位、すなわち低抵抗部には、他の部位に比して多量の触媒物質を担持するようにしてもよい。

【0019】

このように、触媒物質の担持量を他の部分の担持量よりも多い高密度担持部を形成すると、その部分における排気中のHCの燃焼が促進されて昇温がさらに早くなるので、前記「火種」としての機能がより効果的となる。

【0020】

また前記切り欠き部は、前記触媒担体における下流側端面に形成するようにしてもよい。

前記触媒担体における前記切り欠き部より排気の流れ方向上流に位置する部位には、他の部位に比して多量の触媒物質を担持することができる。

【0021】

排気浄化触媒は、触媒担体として、アルミナを例示することができる。

また、このような触媒担体上に担持される触媒物質としては、例えばカリウムK、ナトリウムNa、リチウムLi、セシウムCsのようなアルカリ金属、バリウムBa、カルシウムCaのようなアルカリ土類、ランタンLa、イットリウムYのような希土類、白金Pt、パラジウム、ロジウム、イリジウムのような貴金属を例示することができる。

【0022】

なお、前記切り欠き部は複数設けてもよい。例えば、複数の切り欠き部を触媒の排気流入面に分散して設け、またこの場合には、単に切り欠き部を一つ設ける

場合に比較して、一つ当たりの開口面積を小さくするとよい。このようにすると、急速に昇温する箇所が複数となり、いわゆる火種が多点化し、全体としての加熱の広がりが早くなる。

【 0 0 2 3 】

また前記切り欠き部を触媒の端面において環状に形成しても同様の効果が得られる。

さらに前記触媒担体における前記切り欠き部の周囲には、この切り欠き部に向かって傾斜する排気誘導路を含むように形成することができる。このようにすれば排気の流れが切り欠き部の中心に向かって集中し、排気の流速が加速される。この場合は、例えば、前記切り欠き部を円錐形に形成することができる。

【 0 0 2 4 】

本発明に係る排気浄化触媒は、内燃機関の排気口にできるだけ近い部位に配置するのが好ましい。例えば、排気マニホールドの後段に配置し、また、その位置にあるスタートキャットの構造として本件発明を適用することが好ましい。

【 0 0 2 5 】

なお、上記のような切り欠き部を設けると、触媒を通過する排気の圧力損失が低減し、触媒自体の全体圧損の低減による排気浄化性能の向上が期待できる。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る内燃機関の排気浄化装置の実施の形態を図面に基いて説明する。

<装置概要>

図 1 は、本発明を希薄燃焼可能な車両用ガソリンエンジンに適用した場合の概略構成を示す図である。この図において、符号 1 は機関本体、符号 2 はピストン、符号 3 は燃焼室、符号 4 は点火栓、符号 5 は吸気弁、符号 6 は吸気ポート、符号 7 は排気弁、符号 8 は排気ポートを夫々示す。

【 0 0 2 7 】

吸気ポート 6 は対応する枝管 9 を介してサージタンク 10 に連結され、各枝管 9 には夫々吸気ポート 6 内に向けて燃料を噴射する燃料噴射弁 11 が取り付けら

れている。サージタンク10は、吸気ダクト12およびエアフロメータ13を介してエアクリーナ14に連結され、吸気ダクト12内にはスロットル弁15が配置されている。

【0028】

一方、排気ポート8は、排気マニホールド16を介してスタートキャットとしての三元触媒17を内蔵したケーシング18に連結され、ケーシング18の出口部は排気管19を介して吸蔵還元型NO_x触媒20を内蔵したケーシング21に連結されている。このケーシング21は、排気管22を介して図示しないマフラーに接続されている。

【0029】

ケーシング21の入口部21aと排気管22は、NO_x触媒20を迂回するバイパス管（バイパス通路）26によって連結されており、バイパス管26の分岐部であるケーシング21の入口部21aには、アクチュエータ27によって弁体が作動される排気切替弁（排気経路切替手段）28が設けられている。この排気切替弁28はアクチュエータ27によって、図1の実線で示されるようにバイパス管26の入口部を閉鎖し且つNO_x触媒20への入口部を全開にするバイパス閉位置と、図1の破線で示されるようにNO_x触媒20への入口部を閉鎖し且つバイパス管26の入口部を全開にするバイパス開位置のいずれか一方の位置を選択して作動せしめられる。

【0030】

エンジンコントロール用の電子制御ユニット（ECU）30はデジタルコンピュータからなり、双方向バス31によって相互に接続されたROM（リードオンリメモリ）32、RAM（ランダムアクセスメモリ）33、CPU（セントラルプロセッサユニット）34、入力ポート35、出力ポート36を具備する。エアフロメータ13は吸入空気量に比例した出力電圧を発生し、この出力電圧がAD変換器37を介して入力ポート35に入力される。

【0031】

一方、三元触媒コンバータ17の下流の排気管19には、三元触媒コンバータ17を通過した排気温度に比例した出力電圧を発生する温度センサ23が取り付け

けられており、この温度センサ 2 3 の出力電圧が A D 変換器 3 8 を介して入力ポート 3 5 に入力される。

【 0 0 3 2 】

また、入力ポート 3 5 には機関回転数を表す出力パルスを発生する回転数センサ 4 1 が接続されている。出力ポート 3 6 は対応する駆動回路 3 9 を介して夫々点火栓 4 および燃料噴射弁 1 1、アクチュエータ 2 7 に接続されている。

【 0 0 3 3 】

このようなガソリンエンジンでは、例えば次式に基づいて燃料噴射時間 T A U が算出される。

$$T A U = T P \cdot K$$

ここで、T P は基本燃料噴射時間を示しており、K は補正係数を示している。基本燃料噴射時間 T P は機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比を理論空燃比とするのに必要な燃料噴射時間を示している。この基本燃料噴射時間 T P は予め実験により求められ、機関負荷 Q/N (吸入空気量 Q / 機関回転数 N) および機関回転数 N の関数として図 2 に示すようなマップの形で予め R O M 3 2 内に記憶されている。補正係数 K は機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比を制御するための係数であって、 $K = 1.0$ であれば機関シリンダ内に供給される混合気は理論空燃比となる。これに対して $K < 1.0$ になれば機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比は理論空燃比よりも大きくなり、即ちリーンとなり、 $K > 1.0$ になれば機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比は理論空燃比よりも小さくなり、即ちリッチとなる。

【 0 0 3 4 】

そして、この実施形態のガソリンエンジンでは、機関低中負荷運転領域では補正係数 K の値が 1.0 よりも小さい値とされてリーン空燃比制御が行われ、機関高負荷運転領域、エンジン始動時の暖機運転時、加速時、及び 1 2 0 k m / h 以上の定速運転時には補正係数 K の値が 1.0 とされてストイキ制御が行われ、機関全負荷運転領域では補正係数 K の値は 1.0 よりも大きな値とされてリッチ空燃比制御が行われるように設定してある。

【 0 0 3 5 】

内燃機関では通常、低中負荷運転される頻度が最も高く、したがって運転期間中の大部分において補正係数Kの値が1.0よりも小さくされて、リーン混合気が燃焼せしめられることになる。

【0036】

図3は、燃焼室3から排出される排気中の代表的な成分の濃度を概略的に示している。この図から理解されるように、燃焼室3から排出される排気中の未燃HC、COの濃度は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比がリッチになるほど増大し、燃焼室3から排出される排気中の酸素O₂の濃度は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比がリーンになるほど増大する。

＜触媒の構造と作用＞

三元触媒コンバータ17は、コージュライトやフェライト系ステンレスなどからなるハニカム状あるいは格子状のセル51にアルミナをコーティングし、さらにこのアルミナに触媒作用をする触媒物質を付着させたモノリス型で、触媒物質として、白金(Pt)+ロジウム(Rh)や、白金(Pt)+ロジウム(Rh)+パラジウム(Pd)等の貴金属をアルミナに担持させたものである。三元触媒コンバータ17は、排気中の三成分CO、HC、NO_xを次のような反応で同時に低減させる。

【0037】

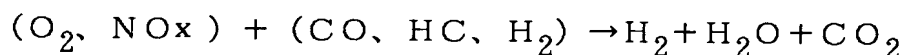


図4に示すように三元触媒コンバータ17は、排気管途中に設けられた前記ケーシング18内に、緩衝材52を介在させてモノリス型のセル51を設けて構成されている。

このセル51の排気流入面には切り欠き部50が設けられている。この切り欠き部50は、セル51の中心から偏心した位置にあるが、排気管16がセル51の排気の流れの上流側で曲げられているため、切り欠き部50が形成された排気流入面が、最も流速の早い排気の流れに対向するようになっている。

【0038】

このように、三元触媒コンバータ17の上流側排気管16が屈曲している場合、排気管16が、触媒へ流入する排気を偏流させる排気偏流路となる。この場合

、図4及び図6に示すように、前記高速流入部としての切り欠き部50、53がこの排気偏流路からの偏流排気に対向するようにその位置を偏位させておく。このようにすることで、偏流した排気を正面から受け止めることができ、切り欠き部53からの排気のスポット的な流入を行うことができる。

【0039】

切り欠き部50の形状は、図4に示す例では、直径が均一な凹部であるが、図5、図6に示したように、排気の下流側に向けて徐々に断面径小とした形状（以下、円錐形状という）としてもよい。図5に示す切り欠き部53は、径の変化の度合いが大きく、図6に示す切り欠き部53は、径の変化の度合いが小さい。また図5に示す例では、排気の流れがセル51の直前ではほぼストレートであるので、最も流速の早い排気の流れに対向すべき切り欠き部53の中心は、セル51のほぼ中心に位置している。ここでは切り欠き部50、53の深さは、触媒セル51の全長の $1/10 \sim 2/10$ の範囲に設定してある。

【0040】

このような切り欠き部50、53がセル51の流入側端面に設けられると、これらの排気の流れ方向下流には、他の部分に比べて排気の通過距離が切り欠き部50、53の深さ分短い低抵抗部54が生じる。すなわち切り欠き部50、53を形成したことによって切り欠き部50、53が設けられた部位に対応するセル51の一部の通路抵抗が低下し、この部分が低抵抗部54となる。この低抵抗部54では排気の流速が速くなるので、低抵抗部54を通過する所定時間当たりの排気が増加する。排気が増加すると、その分、排気からセル51への熱伝達量が増え、低抵抗部54にヒートスポットが形成され、このヒートスポットから周囲に昇温領域が広がるので、均一に排気が入る場合に比較して、より早くセル51を昇温させることができる。

【0041】

また前記低抵抗部54では、前記した触媒物質の担持量を他のセル51の部分の担持量よりも多くした高密度担持部54となっている。

＜流速向上試験＞

次に、切り欠き部50の形成による流速の向上を確認する試験を実施した。

【 0 0 4 2 】

ここでは三元触媒コンバータとして、図 7 (a) に示すように、セル 5 1 の断面が円形で直径が 1 4 0 mm のものを用いた。切り欠き部 5 0 はセル 5 1 のほぼ中心部に設けられ、切り欠き部 5 0 の大きさは直径 2 0 mm、深さは 3 0 mm とした。これを内燃機関の排気通路内に設置し、内燃機関を稼働させてこの三元触媒コンバータ内を通過した排気が流出する後端面における排気の流速を、その中心から周縁にわたって測定した。

【 0 0 4 3 】

また比較対照として切り欠き部 5 0 を設けていないセル 5 1 を排気通路内に設置して、上記と同様に排気の流速を測定した。

その結果を図 7 (b) に示す。ここでは図 7 (a) のセル 5 1 の A - A 線断面における流速分布が示され、切り欠き部 5 0 を設けたセル 5 1 の中心部付近において流速が向上していることがわかる。

【 0 0 4 4 】

比較対照とした切り欠き部 5 0 が形成されていないセルの場合は、中心部付近の流速は 1 0 m/s 前後であるが、切り欠き部 5 0 を設けた場合は、この切り欠き部 5 0 付近では流速が 1 2 乃至 1 3 m/s に向上した。よって切り欠き部 5 0 を設けることで、その部位ではセル 5 1 内を通過する排気の流速が上昇することがわかる。

< 暖気向上試験 >

次に、切り欠き部 5 0 の形成による暖気性の向上を確認する試験を実施した。

【 0 0 4 5 】

ここでは前記の流速向上試験と同様の触媒を用いた。

これを内燃機関の排気通路内に設置し、内燃機関を稼働させてこの三元触媒コンバータの前後における排気中の HC 量を計測した。

【 0 0 4 6 】

また比較対照として、切り欠き部 5 0 を設けていないセル 5 1 を排気通路内に設置して、上記と同様に排気中の HC 量を測定した。

その結果を図 8 に示す。ここでは切り欠き部 5 0 を設けた場合の HC 浄化率は

、内燃機関の始動から 1 2 0 秒程で 9 0 % に達したのに対し、切り欠き部 5 0 が形成されていないセルの場合は、全体に H C 浄化率が低く、2 0 0 秒以上を経過しないと浄化率 9 0 % には達しない。

【 0 0 4 7 】

したがって切り欠き部 5 0 を設けると、これがない場合に比べて昇温速度が早くなる結果、内燃機関の始動から早期に触媒の温度が浄化領域に達して、H C 浄化率が向上したことがわかる。

< N O x 触媒コンバータ >

次に、前記三元触媒コンバータ 1 7 の下流に配置した N O x 触媒コンバータ 2 0 は、例えばアルミナを担体とし、この担体上に例えばカリウム K、ナトリウム N a、リチウム L i、セシウム C s のようなアルカリ金属、バリウム B a、カルシウム C a のようなアルカリ土類、ランタン L a、イットリウム Y のような希土類から選ばれた少なくとも一つと、白金 P t のような貴金属とが担持されてなる。

。

【 0 0 4 8 】

この N O x 触媒 2 0 を機関の排気通路に配置すると、N O x 触媒コンバータ 2 0 は、流入排気の空燃比（以下、排気空燃比という）がリーンのときには N O x を吸収し、流入排気中の酸素濃度が低下すると吸収した N O x を放出する N O x の吸放出作用を行う。ここで、排気空燃比とは、機関吸気通路および N O x 触媒コンバータ 2 0 より上流の排気通路内に供給された空気および燃料（炭化水素）の比をいう。

【 0 0 4 9 】

なお、N O x 触媒コンバータ 2 0 より上流の排気通路内に燃料（炭化水素）あるいは空気が供給されない場合には、排気空燃比は燃焼室 3 内に供給される混合気の空燃比に一致し、したがってこの場合には、N O x 触媒コンバータ 2 0 は燃焼室 3 内に供給される混合気の空燃比がリーンのときには N O x を吸収し、燃焼室 3 内に供給される混合気中の酸素濃度が低下すると吸収した N O x を放出することになる。

【 0 0 5 0 】

また、燃料には硫黄（S）が含まれており、燃料中の硫黄が燃焼すると SO_2 や SO_3 などの硫黄酸化物（ SO_x ）が発生する。三元触媒コンバータ 17 は排気中のこれら SO_x も補足する。本例では、エンジンの運転状態の履歴から三元触媒コンバータ 17 に吸収された SO_x 量を推定し、その推定 SO_x 吸収量が所定量に達した時を SO_x 吸収剤 17 から SO_x を放出させるべき時期と判断して、三元触媒コンバータ 17 から SO_x を積極的に放出させる処理（以下、この処理を再生処理という）を実行する。三元触媒コンバータ 17 の再生処理を実行するに際し、ECU 30 は、適宜の手段によって排気温度の温度制御を行い、三元触媒コンバータ 17 の温度を前記所定温度（例えば、 550°C ）以上に制御する。

【0051】

三元触媒コンバータ 17 を再生すると、三元触媒コンバータ 17 から流出した排気には放出された多量の SO_x が含まれることとなるため、この再生排気が NO_x 触媒コンバータ 20 に流入すると再生排気中の SO_x が NO_x 触媒コンバータ 20 に吸収され、 NO_x 触媒コンバータ 20 が SO_x 被毒してしまう。そこで、これを阻止するために、三元触媒コンバータ 17 の再生処理時には排気切替弁 28 をバイパス開位置に保持して、三元触媒コンバータ 17 から流出した再生排気をバイパス管 26 内に導くようにしている。尚、三元触媒コンバータ 17 から放出された SO_x は、排気中の未燃HC、COによって還元せしめられ、 SO_2 となって放出される。

【0052】

なお、三元触媒コンバータ 17 の非再生処理時には、排気切替弁 28 をバイパス閉位置に保持して、三元触媒コンバータ 17 から流出した排気を NO_x 触媒コンバータ 20 に導き、バイパス管 26 には流れないようにする。

＜内燃機関始動時における触媒の機能＞

NO_x 触媒 20 は、所定の温度領域に達しないと、排気浄化機能を十分に発揮しない。これは三元触媒コンバータ 17 についても同様であるが、三元触媒コンバータ 17 は、内燃機関により近い部位に配置されているので、その昇温が早い。そのため、内燃機関の始動時において三元触媒コンバータ 17 が早く昇温されて、 NO_x 触媒 20 が未だ十分に機能する前においても、排気を浄化できる。こ

れが三元触媒コンバータ 1 7 をスタートキャットと称する理由である。

【 0 0 5 3 】

この例では、三元触媒コンバータ 1 7 において、このセル 5 1 への排気流入面に排気の高速流入部として切り欠き部 5 3 を設けたので、触媒 1 7 に流入する排気の流速が切り欠き部 5 3 の部分で速くなり、その部分での触媒温度が周りの部分に比べて早く昇温する。

【 0 0 5 4 】

なお、大型の触媒の場合には、その中央部に複数の切り欠き部を設けてもよい。

例えば図 9 に示したように、切り欠き部 5 3 の数を複数にした場合は、より早く昇温させることができる。

【 0 0 5 5 】

また図 1 0 のように、触媒端面の中央付近に環状の切り欠き部 5 3 を設けても同様に昇温時間が早くなる。

しかも、切り欠き部 5 3 に対応して、触媒物質の担持量が他のセル 5 1 部分の担持量よりも多くした高密度担持部 5 4 となっているので、昇温作用がより効果的となる。

【 0 0 5 6 】

この切り欠き部 5 3 に対応した部分が火種となって、周囲に昇温領域が広がるので、均一に排気が流入する場合に比較して、より早く昇温する。

このように、触媒端面に切り欠き部 5 3 を設けた場合には、設けない場合に比較して、触媒昇温速度が早い。また、高密度担持部 5 4 を設けると、昇温速度がより早くなる。

【 0 0 5 7 】

従って、内燃機関の始動時に、より早く触媒の暖機が可能となり、効果的な排気浄化を行うことができる。とりわけ、触媒の暖機を促進できるので、スタートキャットとしての性能を高めることができる。

【 0 0 5 8 】

また、このように触媒の昇温を早くすることができるので、三元触媒コンバー

タ 1 7 の再生処理を行う場合も有利である。

＜その他＞

以上の各実施形態では、本発明をスタートキャットとしての三元触媒コンバータ 1 7 に適用したが、図 1 で示した NO_x 触媒 2 0 に、切り欠き部 5 3 や、上述した高密度担持部 5 4 を設けてもよい。 NO_x 触媒 2 0 に、このような切り欠き部 5 3 や高密度担持部 5 4 を設けると、三元触媒コンバータ 1 7 に設けた場合と同様、 NO_x 触媒 2 0 が活性温度領域に達する時間が短くなり、内燃機関の始動時における排気浄化がより効果的になる。

【 0 0 5 9 】

【発明の効果】

本発明によれば、触媒の担体の低抵抗部を流れる排気の流速を他の部分よりも速くすることができるので単位時間当たりの排気流量が増大して、低抵抗部が周辺に比べて早く昇温する。するとこの部分が火種となって、周囲に昇温領域が広がるので、均一に排気が入流する場合に比較して、触媒をより早く昇温することができ、内燃機関の始動時における排気浄化をより迅速に行うことができる。

【 0 0 6 0 】

また、前記低抵抗部の触媒物質の担持量を、他の部分よりも多くして高密度担持部を形成した場合、その部分の昇温がより早くなるので、前記効果がより一層高められる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明に係る内燃機関の排気浄化装置の概略構成を示す図
- 【図 2】 基本燃料噴射時間のマップの一例を示す図
- 【図 3】 内燃機関から排出される排気中の未燃 HC 、 CO および酸素の濃度を概略的に示す線図
- 【図 4】 切り欠き部を設けた触媒担体の一例を示す図
- 【図 5】 切り欠き部を設けた触媒担体の他の例を示す図
- 【図 6】 切り欠き部を設けた触媒担体のさらに他の例を示す図
- 【図 7】 切り欠き部を設けた場合の流速向上の試験結果を示す図
- 【図 8】 切り欠き部を設けた場合の HC 浄化率と暖気性向上の試験結果を

示す図

【図 9】 切り欠き部を複数設けた例を示す図

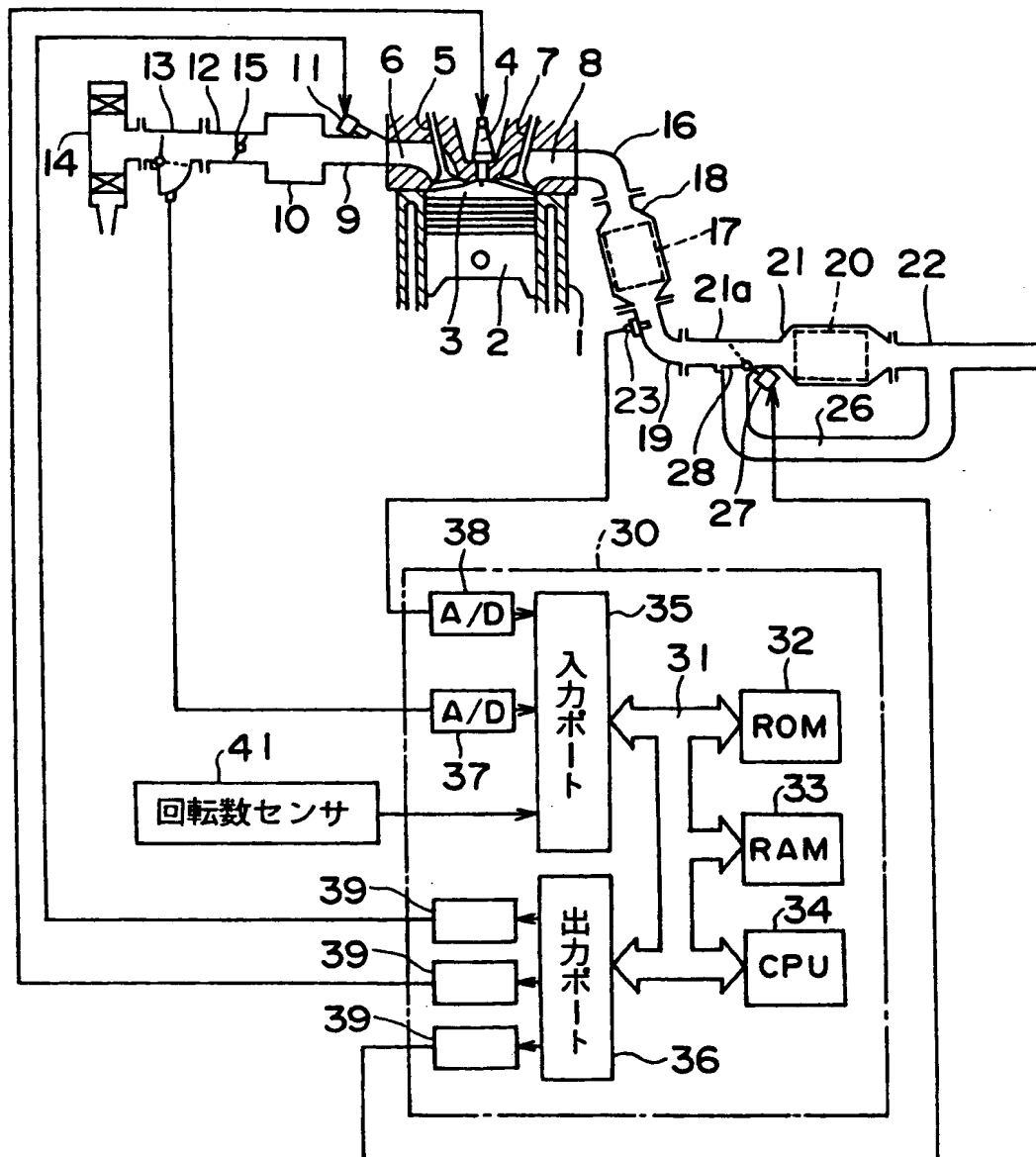
【図 1 0】 切り欠き部を環状にした例を示す図

【符号の説明】

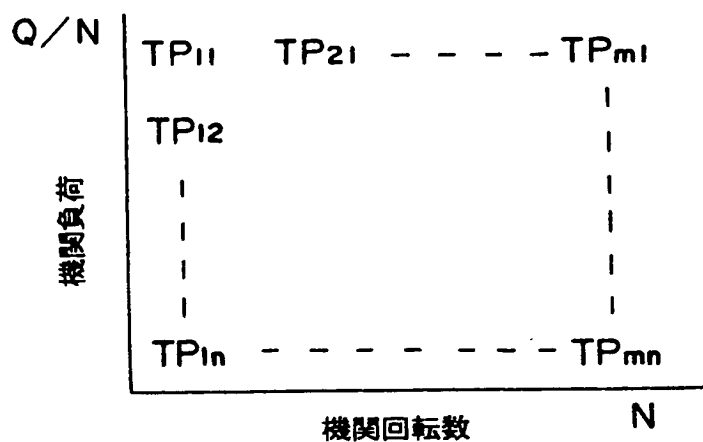
- 1 機関本体（内燃機関）
- 3 燃焼室
- 4 点火栓
- 1 1 燃料噴射弁（還元剤供給手段）
- 1 6 排気管（排気偏流路）
- 1 9 排気管（排気通路）
- 1 7 三元触媒コンバータ
- 2 0 NO_x触媒コンバータ
- 2 2 排気管（排気通路）
- 2 4 入りガス温センサ
- 2 5 触媒温センサ
- 2 6 バイパス管
- 2 8 排気切替弁
- 3 0 ECU
- 5 0、5 3 切り欠き部
- 5 1 セル
- 5 1 a 排気入面の端面形状
- 5 2 緩衝材
- 5 4 高密度担持部

【書類名】 図面

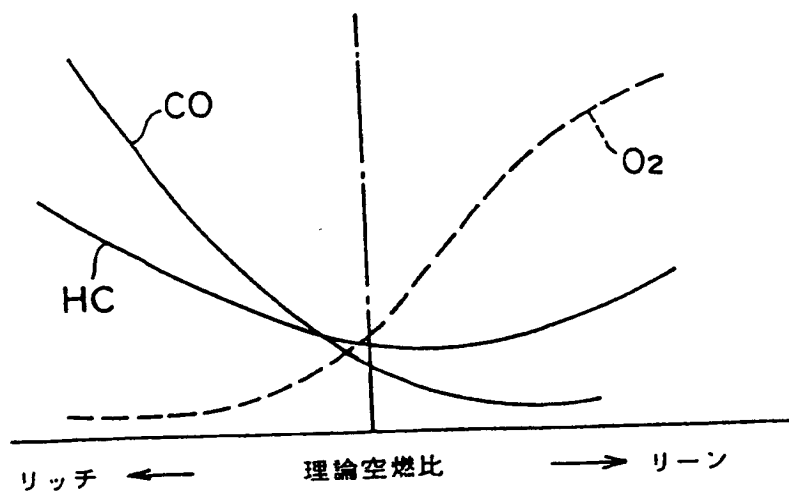
【図1】



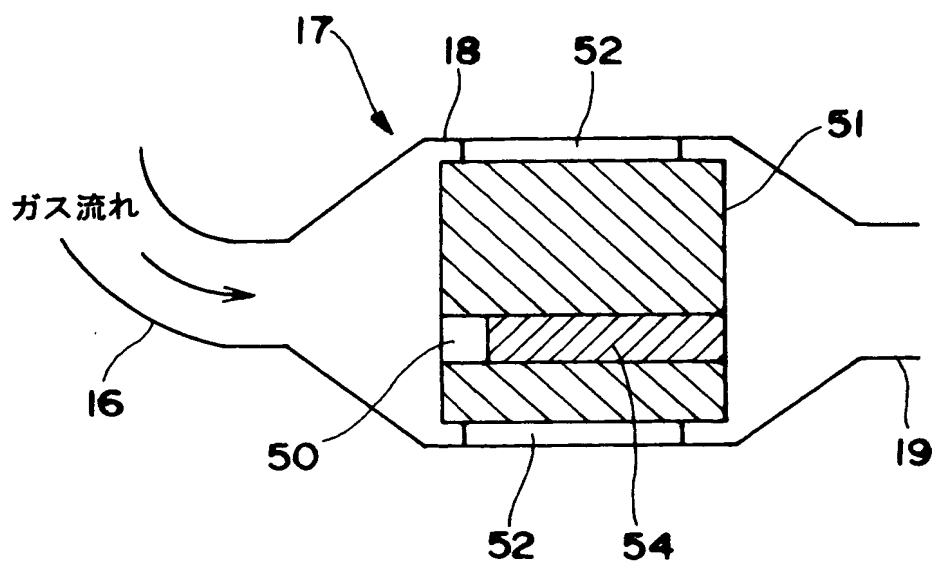
【図2】



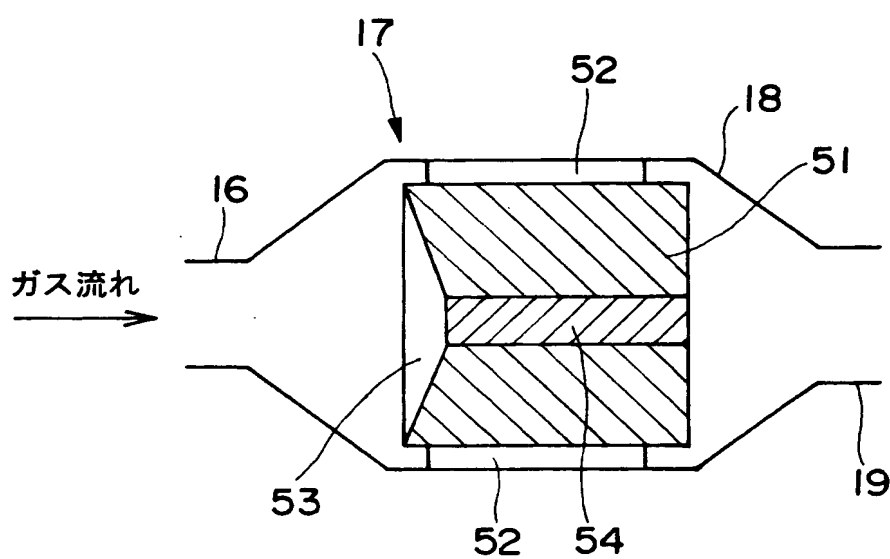
【図3】



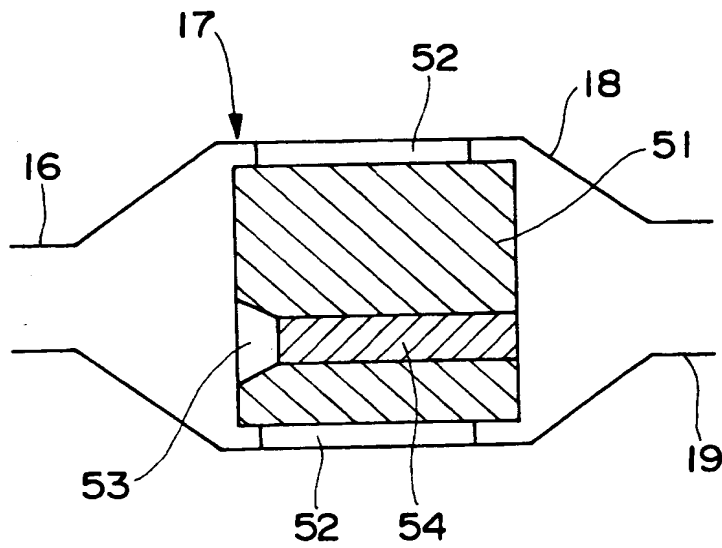
【図 4】



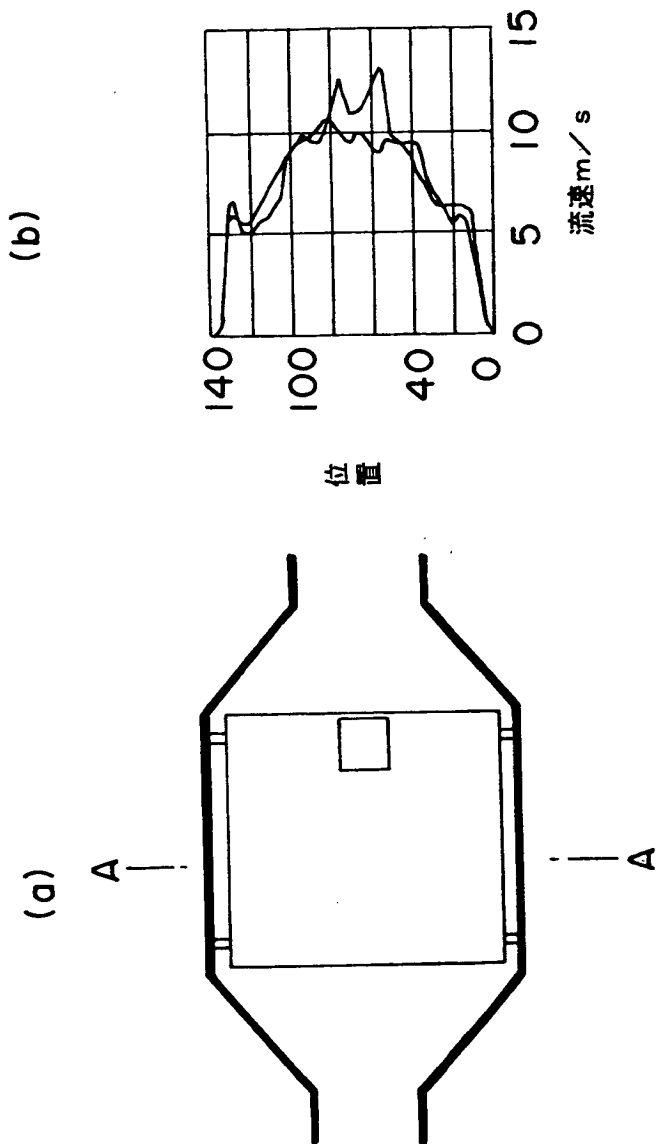
【図 5】



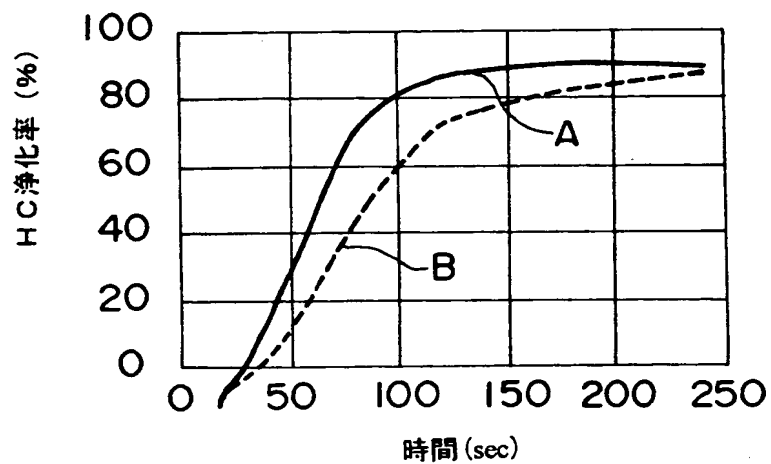
【図 6】



【图 7】

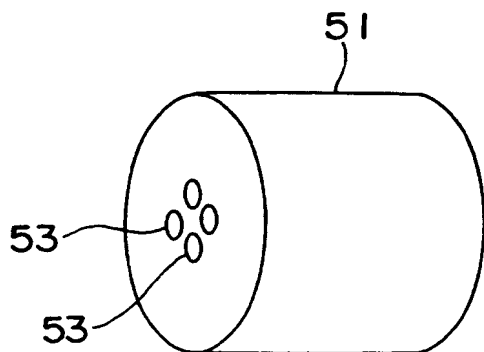


【図 8】

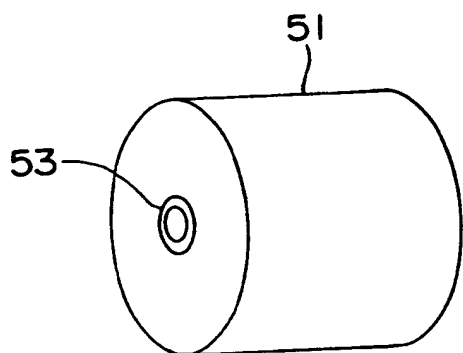


A : 切り欠き部 50 をもうけた場合
B : 切り欠き部なしの場合

【図 9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内燃機関始動後の触媒の昇温速度（暖機速度）を速くすることにより浄化性能を向上させる。

【解決手段】 排気流入口と排気流出口が形成された筐体 1 8 と、前記筐体 1 8 に内装された触媒担体 5 1 と、前記触媒担体 5 1 に担持された触媒物質とを備え、触媒担体 5 1 の一部には、他の部位に比して通気抵抗が低くなるように構成した低抵抗部 5 4 を設ける。この低抵抗部 5 4 を、触媒担体 5 1 に流入する排気の流速が高い部位に設ける。低抵抗部 5 4 の昇温速度を早くするとともに、白金などの触媒成分の担持量を他の部分の担持量よりも多い高密度担持部として、昇温性能をより高める。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日
[変更理由] 新規登録
住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名 トヨタ自動車株式会社